

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-340171

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

H01J 61/073

H01J 61/88

(21)Application number : 11-144692

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRONICS  
INDUSTRY CORP

(22)Date of filing : 25.05.1999

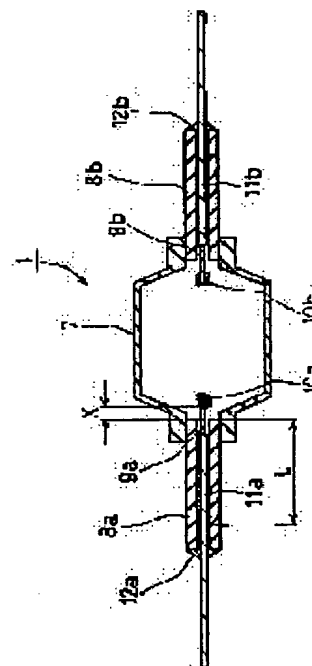
(72)Inventor : KAKISAKA SHUNSUKE  
NOHARA KOJI  
ODA SHIGEFUMI  
NAKAYAMA FUMINORI  
YAMAMOTO TAKASHI

## (54) METAL VAPOR DISCHARGE LAMP

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a metal vapor discharge lamp having less color temperature variation even if continuously lit for a long time and stably holding its characteristics by suppressing settlement of a discharge metal into a narrow tube part.

**SOLUTION:** In this lamp, the following equation is satisfied where the lamp power is P (W) and the distance between a narrow tube part 8a/8b side end of a coil 10a/10b to a discharge space side end of a narrow tube part 8a/8b is X. The equation is set  $X > 0.0056P + 0.394$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

16.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3177230

[Date of registration]

06.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-340171

(P2000-340171A)

(43)公開日 平成12年12月8日(2000.12.8)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テームコード(参考)

H 0 1 J 61/073

H 0 1 J 61/073

B 5 C 0 1 5

61/88

61/88

U 5 C 0 3 9

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平11-144692

(22)出願日

平成11年5月25日(1999.5.25)

(71)出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72)発明者 柿坂 俊介

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72)発明者 野原 浩司

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)代理人 100095555

弁理士 池内 寛幸 (外1名)

最終頁に続く

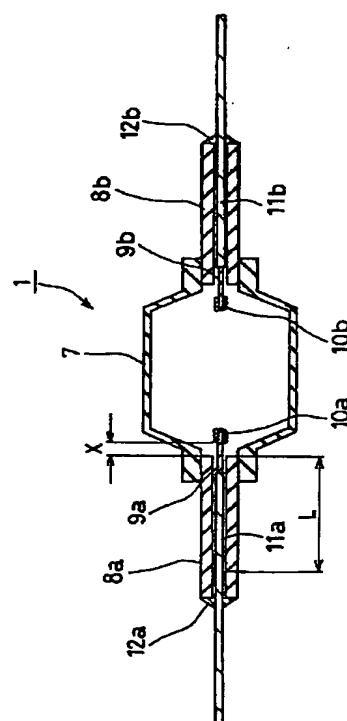
(54)【発明の名称】 金属蒸気放電ランプ

(57)【要約】

【課題】 細管部内への放電金属の沈み込みを抑制することにより、長時間連続点灯させても色温度変化が少なく、安定した特性を持続する金属蒸気放電ランプを提供する。

【解決手段】 ランプ電力をP(W)、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離をX(mm)とすると、

【数7】  $X > 0.0056P + 0.394$   
が成り立つ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光金属が封入される放電空間を形成する透光性セラミック製の発光部と、前記発光部の両端部に設けられた細管部と、先端部にコイルを備えた一对の電極と、一端部に前記電極を支持すると共に他端部が前記細管部における前記放電空間と反対側の端部まで延在する電極支持体と、前記電極支持体を前記細管部に封着するシール材とを備えた発光管を有する金属蒸気放電ランプにおいて、

ランプ電力を  $P$  [W]、前記コイルにおける前記細管部側の端部から、前記細管部における前記放電空間側の端部までの距離を  $X$  [mm] とすると、

【数 1】  $X > 0.0056P + 0.394$

が成り立つことを特徴とする金属蒸気放電ランプ。

【請求項 2】 前記シール材が、前記細管部における前記放電空間側とは反対側の端部から前記細管部に延在することを特徴とする請求項 1 に記載の金属蒸気放電ランプ。

【請求項 3】 前記細管部における前記放電空間側の端部から、前記シール材における前記放電空間側の端部までの距離を  $L$  [mm] とすると、

【数 2】  $L < X \times 20.783P^{-0.0971}$

が成り立つことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の金属蒸気放電ランプ。

【請求項 4】 前記細管部が前記発光部と同じ透光性セラミックからなると共に、前記電極支持体が前記透光性セラミックと熱膨張係数が略等しい導電性サーメットからなることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の金属蒸気放電ランプ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、金属蒸気放電ランプに関し、特に、アルミナセラミック製の発光管を用いた金属蒸気放電ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年のメタルハライドランプは、発光管材料として旧来の石英ガラスに代わってアルミナセラミックを用いたものが主流となりつつある。アルミナセラミックは、石英ガラスに比べて耐熱性に優れているので、メタルハライドランプのように点灯中に高温になる高圧放電ランプの発光管に適している。このため、アルミナセラミック製発光管を用いたメタルハライドランプは、高演色性の実現と高効率化が可能である。また、アルミナセラミックは、発光管内に封入されるハロゲン化金属との反応性も、石英ガラスに比べて低いことから、メタルハライドランプのさらなる長寿命化への寄与が期待されている。

【0003】 現在、市販されているアルミナセラミック製発光管を用いたメタルハライドランプは全て 150W 以下であるが、今後、さらに高ワットのランプへ応用す

る場合、封止部構造の信頼性が課題となる。

【0004】 すなわち、細管部内の給電体の耐ハライド部分に用いられるタングステンまたはモリブデン等は、アルミナとは熱膨張係数が大きく異なる。このため、点灯中に発光管温度がより高くなる高ワットのランプでは、点灯中に封止部にクラックが生じ、発光管リークに至り易いという問題がある。

【0005】 そこで、高ワットのランプにおいて長寿命化を実現するために、給電体に、アルミナセラミックと熱膨張係数がほぼ等しい導電性サーメットを用いたものが検討されてきている。

【0006】 ところで、この種のランプにおける電極の封止方法は、石英ガラスを用いた場合のように発光管の側管部を加熱および圧着する方法ではなく、例えば、フリットガラス等のシール材を溶融し、流し込んで封着する方法である。このため、シール材によって封止されていない部分では、給電体と細管部との間に隙間が生じることとなる（特開昭 57-78763 号公報参照）。また、その隙間は、発光管サイズの大きい高ワットのランプになるほど、必然的に大きくなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、発光管にアルミナセラミックを用いた従来のメタルハライドランプでは、給電体と細管部との間に隙間が存在するため、ランプの電極が鉛直方向に向くように点灯させた場合、発光管内に封入してある発光金属が、鉛直方向下側の給電体と細管部との隙間に沈み込み易くなる。

【0008】 ライフ中、その隙間に発光金属が沈み込むと、放電空間内で発光に寄与する金属が少なくなり、十分な蒸気圧が得られず、色温度変化が大きくなるという問題が生じる。すなわち、点灯直後は十分な特性であっても、例えば点灯後 100 時間経過した時点で特性が大きく変わってしまうことも多い。また、これを防止するために、封入する発光金属の量を多くしすぎると、発光金属と電極やアルミナとの反応が促進され、寿命特性が悪化してしまう。

【0009】 本発明は、細管部に沈み込む発光金属の量を少なくすることにより、長時間連続点灯させても色温度変化が少なく、安定した特性を持続する金属蒸気放電ランプを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明にかかる金属蒸気放電ランプは、発光金属が封入される放電空間を形成する透光性セラミック製の発光部と、前記発光部の両端部に設けられた細管部と、先端部にコイルを備えた一对の電極と、一端部に前記電極を支持すると共に他端部が前記細管部における前記放電空間と反対側の端部まで延在する電極支持体と、前記電極支持体を前記細管部に封着するシール材とを備えた発光管を有する金属蒸気放電ランプにおいて、ランプ

電力を $P$  [W]、前記コイルにおける前記細管部側の端部から、前記細管部における前記放電空間側の端部までの距離を $X$  [mm] とすると、

【0011】

【数3】  $X > 0.0056P + 0.394$

が成り立つことを特徴とする。

【0012】上記の構成によれば、高温の陽光柱およびコイルを含む電極の先端部から、細管部における放電空間側の端部までの距離 $X$ を、数3を満足する値に設定することにより、細管部における放電空間側の端面付近の温度が、余剰の発光金属が液状となって存在し得る程度に保たれる。

【0013】これにより、電極が鉛直方向を指すような向きでこの金属蒸気放電ランプを点灯させた場合に、細管部内に沈み込む発光金属の量を、従来よりも少なくすることができる。この結果、点灯中、放電空間内の蒸気圧を十分に保つことができ、長時間連続点灯させても色温度変化が少なく、安定した特性を持続する金属蒸気放電ランプを提供することが可能となる。

【0014】上記の金属蒸気放電ランプにおいて、シール材が、細管部における放電空間側とは反対側の端部から前記細管部内に延在することが好ましい。

【0015】この構成によれば、シール材を細管部の内部にも延在させることによって、細管部の空間の体積が小さくなり、点灯中に細管部内へ少なからず沈み込む発光金属の量が抑制される。これにより、点灯中、放電空間内の蒸気圧の低下をさらに抑制することができる。この結果、長時間連続点灯させても色温度変化がさらに少なく、より安定した特性を持続する金属蒸気放電ランプを提供することが可能となる。

【0016】なお、上記の金属蒸気放電ランプにおいて、細管部における前記放電空間側の端部から、前記シール材における前記放電空間側の端部までの距離を $L$  [mm] とすると、

【0017】

【数4】  $L < X \times 20.783P^{-0.0971}$

が成り立つことが好ましい。

【0018】また、上記の金属蒸気放電ランプにおいて、前記細管部が前記発光部と同じ透光性セラミックからなると共に、前記電極支持体が前記透光性セラミックと熱膨張係数が略等しい導電性サーメットからなることが好ましい。

【0019】上記の構成によれば、熱膨張係数の差による点灯中のクラック発生が生じにくくなり、発光管リークが防止される。これにより、寿命が長く、高演色性かつ高効率の金属蒸気放電ランプを提供することが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図面を用いて以下に説明する。

【0021】図1は、本実施形態にかかる250Wの金属蒸気放電ランプの構成を示す正面図である。図1に示すように、本金属蒸気放電ランプは、外管5内に、アルミナセラミック製の発光管1が、電力供給線3a・3bによって所定の位置に保持された構成である。外管5内には、所定圧の窒素が封入されており、封止部付近に口金6が装着されている。

【0022】なお、発光管1は、紫外線をカットする効果を持つ石英ガラス製スリーブ2内に配置されている。石英ガラス製スリーブ2は、発光管1を保温し、十分な蒸気圧を保ちつつ、発光管1の破損時に外管5が割れることを防止する役割も兼ねている。石英ガラス製スリーブ2は、スリーブ支持板4a・4bによって電力供給線3aに保持されている。

【0023】図2は、発光管1の構成を詳細に示す断面図である。図2に示すように、発光管1は、放電空間を形成する本管部（発光部）7の両端部に、細管部8a・8bを有する。本管部7の放電空間には、水銀と、希ガスと、発光金属とが封入されている。

【0024】細管部8a・8bの各々には、コイル10a・10b、電極ピン9a・9b、および導電性サーメット（電極支持体）11a・11bからなる給電体が挿入されている。コイル10a・10bは、電極ピン9a・9bの先端に装着され、本管部7の放電空間内で対向するよう配置される。電極ピン9a・9bは、タングステンからなり、外径0.71mm、長さ5.2mmである。導電性サーメット11a・11bは、電極ピン9a・9bと接続され、外径1.3mm、長さ30mmである。

【0025】なお、導電性サーメットとは、例えば、モリブデン等の金属粉末とアルミナの粉末とを混合し、焼結させたものであり、その熱膨張係数はアルミナとほぼ等しい。本実施形態の導電性サーメット11a・11bとしては、モリブデンとアルミナとを混合焼結させた導電性サーメットを用いており、その熱膨張係数は、 $7.0 \times 10^{-6}$ である。

【0026】また、導電性サーメット11a・11bは、細管部8a・8bにおける本管部7に結合された側とは反対側の端部から突出しており、ガラスフリット12a・12b（シール材）によって、細管部8a・8bに封着されている。ガラスフリット12a・12bは、酸化金属、アルミナ、およびシリカ等からなり、細管部8a・8bにおける本管部7に結合された側とは反対側の端部から、本管部7側へ向けて、以下に詳述するように、所定の長さに流し込まれている。

【0027】ここで、上記のような構成の本金属蒸気放電ランプ（250W）において、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離 $X$ （図2参照）を、1.0mm、1.5mm、1.8mm、2.0

mm、および2.5mmとした場合のそれぞれについて、ライフ中の色温度変化を測定した。その結果を図3に示す。

【0028】なお、上記のいずれの場合においても、放電空間内に封入された発光金属量は、一定量の5.2mgとした。なお、その組成は、 $DyI_3$ を0.8mg、 $HoI_3$ を0.6mg、 $TmI_3$ を0.8mg、 $NaI$ を2.2mg、 $TlI$ を0.8mgとした。また、放電空間内に、希ガスとして、150hPaのアルゴンを封入した。さらに、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部から、ガラスフリット12a・12bにおける放電空間側の端部までの距離Lも18mmと一定にした。

【0029】図3より、距離Xが1.8mm以上あれば、ライフ中の色温度変化が非常に少なくなることが分かる。このように、上記の距離Xを1.8mm以上の十分な長さに確保すれば、高温の陽光柱およびコイル10a・10bを含む電極ピン9a・9bの先端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端面までの距離をとることができる。これにより、細管部8a・8bにおける放電空間側の端面付近の温度が、余剰金属が液状となって存在し得る程度に保たれ、細管部8a・8b内に沈み込む発光金属の量が少なくなる。この結果、点灯中、発光管1内の蒸気圧を十分に保つことができ、特性を安定させることができる。

【0030】次に、本金属蒸気放電ランプ(250W)において、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部から、ガラスフリット12a・12bにおける放電空間側の端部までの距離Lを、18mm、20mm、22mm、23mm、24mmとした場合のそれぞれについて、点灯中の色温度変化を測定した。その結果を図4に示す。

【0031】なお、上記のいずれの場合においても、放電空間内に封入された発光金属量は、一定量の5.2mgとした。なお、その組成は、 $DyI_3$ を0.8mg、 $HoI_3$ を0.6mg、 $TmI_3$ を0.8mg、 $NaI$ を2.2mg、 $TlI$ を0.8mgとした。また、放電空間内に、希ガスとして、150hPaのアルゴンを封入した。さらに、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離Xも、1.8mmと一定にした。

【0032】図4より、距離Lが22mm以下であれば、点灯中の色温度変化が非常に少なくなることが分かる。これは、ガラスフリット12a・12bを細管部8a・8bの内部にも延在させることによって、細管部8a・8b内の空間の体積が小さくなり、点灯中に細管部8a・8b内へ少なからず沈み込む発光金属の量が抑制されているからである。

【0033】次に、上記と同様の測定を、上記の250Wの金属蒸気放電ランプと同様に、図1および図2に示

した構成を持つ70Wの金属蒸気放電ランプを用いて行なった。ここでは、上記の70W金属蒸気放電ランプにおいて、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離Xを、0.4mm、0.6mm、0.8mm、1.0mm、1.2mmとした場合のそれぞれについて、ライフ中の色温度変化を測定した結果を図5に示す。

【0034】なお、これらのいずれの場合についても、放電空間内に封入する発光金属の量を、一定量の2.5mgとした。その組成は、 $DyI_3$ を0.4mg、 $HoI_3$ を0.3mg、 $TmI_3$ を0.4mg、 $NaI$ を1.1mg、 $TlI$ を0.3mgとした。また、放電空間内に、希ガスとして、200hPaのアルゴンを封入した。さらに、上記のいずれの場合においても、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部から、ガラスフリット12a・12bにおける放電空間側の端部までの距離Lを、8mmと一定にした。

【0035】さらに、同じく上記の70W金属蒸気放電ランプにおいて、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部から、ガラスフリット12a・12bにおける放電空間側の端部までの距離Lを、8mm、10mm、11mm、12mm、14mmとした場合のそれぞれについて、点灯中の色温度変化を測定した。その結果を図6に示す。

【0036】なお、これらのいずれの場合についても、放電空間内に封入する発光金属の量を、一定量の2.5mgとした。その組成は、 $DyI_3$ を0.4mg、 $HoI_3$ を0.3mg、 $TmI_3$ を0.4mg、 $NaI$ を1.1mg、 $TlI$ を0.3mgとした。また、放電空間内に、希ガスとして、200hPaのアルゴンを封入した。さらに、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離Xを、0.8mmと一定にした。

【0037】図5より、距離Xが0.8mm以上であれば、点灯中の色温度変化が非常に少なくなることが分かる。また、図6より、距離Lが11mm以下であれば、点灯中の色温度変化が非常に少なくなることが分かる。これらの原因は、250W金属蒸気放電ランプと同様に、細管部8a・8b内に沈み込む発光金属の量が抑制されたことにある。

【0038】以上のように、ランプ電力をP(W)、コイル10a・10bにおける細管部8a・8b側の端部から、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部までの距離をX(mm)とすると、

【0039】

【数5】 $X > 0.0056P + 0.394$

が満たされれば、点灯中の色温度変化を抑制できる。

【0040】さらに、細管部8a・8bにおける放電空間側の端部から、ガラスフリット12a・12bにお

る放電空間側の端部までの距離を $L$  (mm) とすると、  
【0041】

【数6】  $L < X \times 20.783 P^{-0.0971}$

が満たされれば、点灯中の色温度変化をさらに小さくすることができる。

【0042】なお、本実施形態では、250Wおよび70Wの金属蒸気放電ランプについてのみ具体的な測定結果を示したが、例えば35Wの低ワットから400Wの高ワットまでの金属蒸気放電ランプについても同様に、上記の数5および数6を満たす場合に、点灯中の色温度変化を小さくすることができる。

【0043】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、連続点灯中の色温度変化が小さく、安定した特性を維持する金属蒸気放電ランプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態にかかる金属蒸気放電ランプの構成を示す正面図

【図2】 図1に示した金属蒸気放電ランプが備える発光管の構成を詳細に示す断面図

【図3】 図1に示した金属蒸気放電ランプ（250W）において、コイルにおける細管部側の端部から、細管部における放電空間側の端部までの距離を変化させた場合の、点灯中の色温度変化を示すグラフ

【図4】 図1に示した金属蒸気放電ランプ（250

W）において、細管部における放電空間側の端部から、ガラスフリットにおける放電空間側の端部までの距離を変化させた場合の、点灯中の色温度変化を示すグラフ

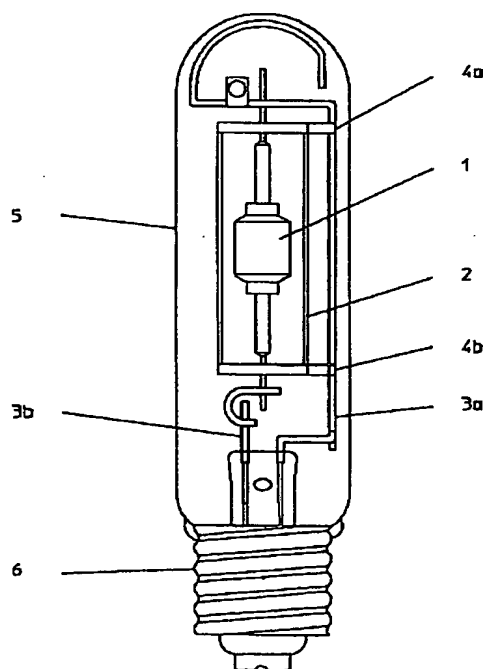
【図5】 図1に示した金属蒸気放電ランプ（70W）において、コイルにおける細管部側の端部から、細管部における放電空間側の端部までの距離を変化させた場合の、点灯中の色温度変化を示すグラフ

【図6】 図1に示した金属蒸気放電ランプ（70W）において、細管部における放電空間側の端部から、ガラスフリットにおける放電空間側の端部までの距離を変化させた場合の、点灯中の色温度変化を示すグラフ

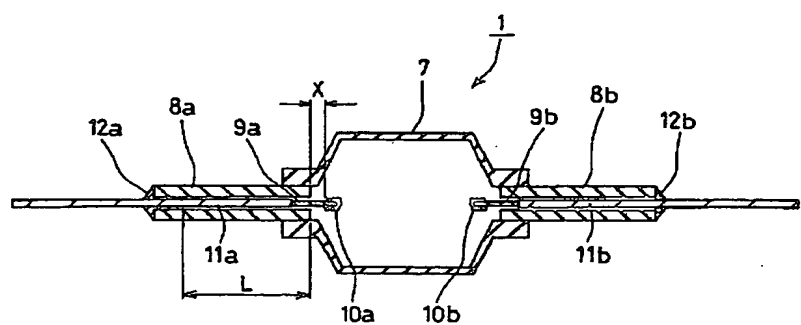
【符号の説明】

1	発光管
2	石英ガラス製スリーブ
3a・3b	電力供給線
4a・4b	スリーブ支持板
5	外管
6	口金
7	本管部
8a・8b	細管部
9a・9b	電極ピン
10a・10b	コイル
11a・11b	導電性サーメット
12a・12b	ガラスフリット

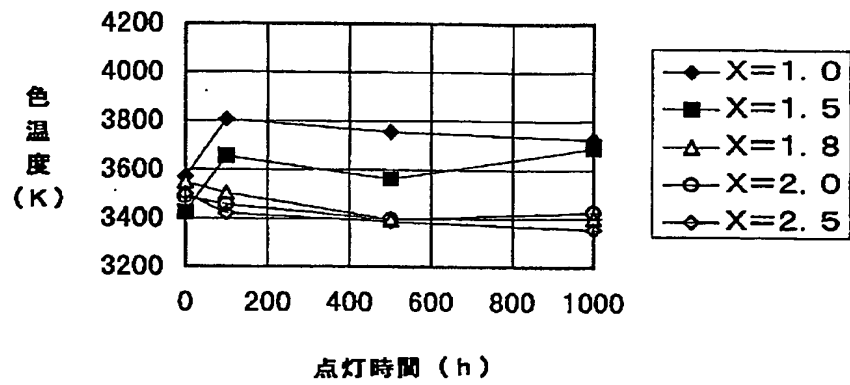
【図1】



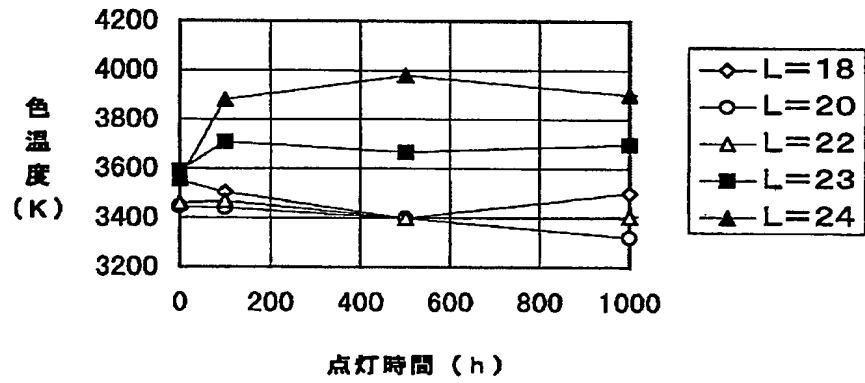
【図2】



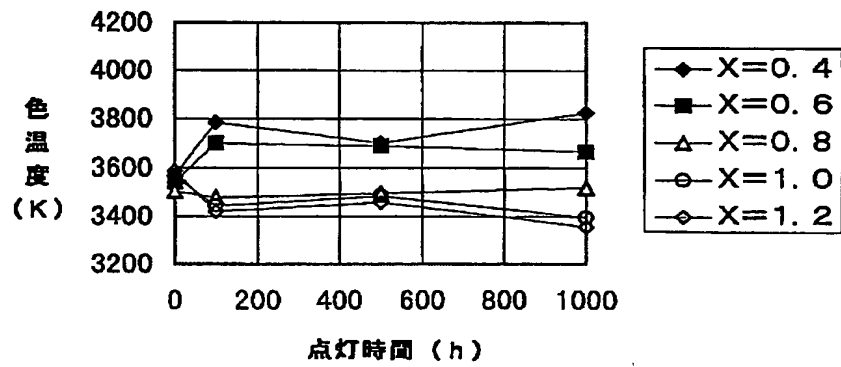
【図3】



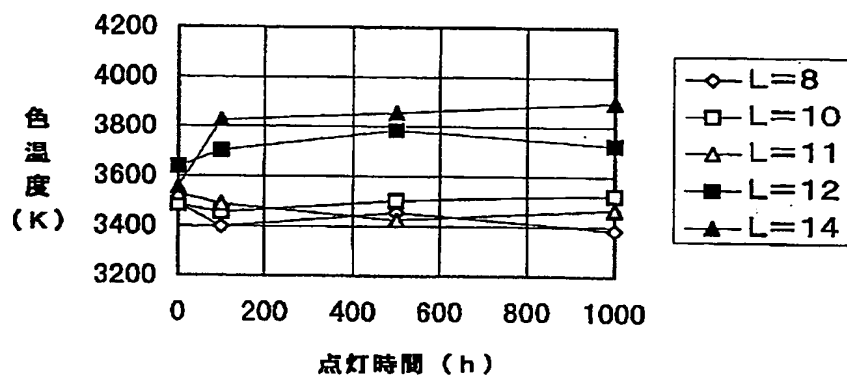
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 織田 重史  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72)発明者 中山 史紀  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

(72)発明者 山本 高詩  
大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業  
株式会社内

Fターム(参考) 5C015 JJ01  
5C039 HH03 HH04